

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-194895

(43)Date of publication of application : 26.08.1991

(51)Int.Cl.

H05B 33/22  
G09F 9/30

(21)Application number : 01-331199

(71)Applicant : SHINKO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 22.12.1989

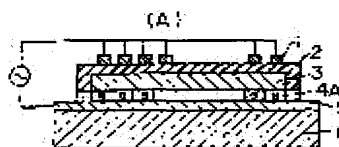
(72)Inventor : MIKI TOSHIO

## (54) MULTICOLOR EL DISPLAY

## (57)Abstract:

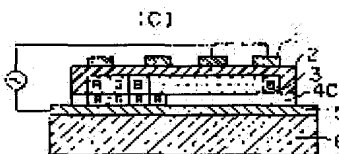
**PURPOSE:** To thin the electroluminescence(EL) element of a multicolor EL display, and also to reduce the number of manufacturing processes of the display by replacing a layer corresponding to a conventional first insulating layer with a single insulating-layer filter serving both as the first insulating layer and a color filter.

**CONSTITUTION:** A luminous layer 3 emits white light. A first insulating layer is formed of a silicon dioxide film, or of a compound film comprising silicon dioxide and a low dielectric constant material as one of other insulators or a high dielectric constant material, and it has many insulating-layer chips each of which is formed by doping the formed silicon dioxide system film with a coloring agent for each color of R, G and B arranged on its one plane in a specified order of longitudinal and transverse directions of the plane and in the shape of a lattice. The first layer is accordingly formed as insulating layer filters 4A, 4C possible to fulfill both a function serving as an insulating layer and a function serving as a filter which separates the white light emitted from the luminous layer 3 into specified spectral color components. This can eliminate the need for mounting any separate filter onto a multicolor EL display so as to thin the EL element thereof by the eliminated space, and also to reduce the number of manufacturing processes of the display.



(B)

R	G	B	R	G	...
B	R	G	B	R	...
G	B	R	G	B	...
R	G	B	R	G	...



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-194895

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>H 05 B 33/22  
G 09 F 9/30

識別記号

3 6 5 A  
3 6 5 B

庁内整理番号

8112-3K  
8621-5C  
8621-5C

④ 公開 平成3年(1991)8月26日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全6頁)

⑥ 発明の名称 マルチカラーELディスプレイ

⑦ 特 願 平1-331199

⑧ 出 願 平1(1989)12月22日

⑨ 発 明 者 三 木 利 夫 三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内

⑩ 出 願 人 神鋼電機株式会社 東京都中央区日本橋3丁目12番2号

⑪ 代 理 人 弁理士 後藤 武夫 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

マルチカラーELディスプレイ

## 2. 特許請求の範囲

1. 背面電極、第2絶縁層、発光層、第1絶縁層および下部電極の順に一体に配置された電極／絶縁層／発光層の積層体と、

前記下部電極の外表面に被覆されたガラス基板とから成る二重絶縁構造のマルチカラーELディスプレイにおいて、

前記発光層の発光が白色であり、

前記第1絶縁層がSiO<sub>2</sub>もしくはSiO<sub>x</sub>とその他の絶縁物である低誘電率材料、または高誘電率材料との複合膜とし、そのSiO<sub>2</sub>系成膜中にR、G、Bの各色の着色剤がドーピングされた多数の絶縁層チップが1つの平面上で縦、横に所定の順序で格子状に配列されて、絶縁層としての機能と、前記発光層の白色発光を所定の色に分光するフィルターとしての機能とを果すことの可能な絶縁層フィルターとして形成されていることを特徴

とするマルチカラーELディスプレイ。

2. 背面電極、第2絶縁層、発光層、第1絶縁層および下部電極の順に一体に配置された電極／絶縁層／発光層の積層体と、

前記下部電極の外表面に被覆されたガラス基板とから成る二重絶縁構造のマルチカラーELディスプレイにおいて、

前記発光層がR、G、Bの各色を発光し、

前記の第1絶縁層がSiO<sub>2</sub>もしくはSiO<sub>x</sub>とその他の絶縁物である低誘電率材料、または高誘電率材料との複合膜として成膜され、そのSiO<sub>2</sub>系成膜中にR、G、Bの各色の着色剤がドーピングされた多数の絶縁層チップが1つの平面上で縦、横に所定の順序で格子状に配列されて、絶縁層としての機能と、前記発光層の各色の発光をさらに所定の色に分光して色純度を良好にするフィルターとしての機能とを果すことの可能な絶縁層フィルターとして形成されていることを特徴とするマルチカラーELディスプレイ。

3. 請求項1または2に記載のマルチカラー

ELディスプレイにおいて、前記R、G、Bの何れか各色に加えYが発光されることを特徴とするマルチカラーELディスプレイ。

4. 請求項1から3までのいずれかの項に記載のマルチカラーELディスプレイにおいて、

前記のその他の絶縁物である低誘電率材料が、

$\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{BaTa}_2\text{O}_7$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  から成る群から選ばれた少なくとも1種であり、

前記高誘電率材料が  $\text{SiTiO}_2$ 、 $\text{PbTiO}_2$ 、 $\text{BaTiO}_2$ 、 $\text{PbNb}_2\text{O}_7$ 、 $\text{SrZrTiO}_2$  から成る群から選ばれた少なくとも1種であり、

発光層としての、

R(赤)は  $\text{CaS:Eu}$ 、 $\text{SrS:Eu}$  の2種から選ばれた少なくとも1種であり、

G(緑)は  $\text{ZnS:TbF}$  であり、

B(青)は  $\text{SrS:Ce}$ 、 $\text{ZnS:TmF}$  の2種から選ばれた少なくとも1種であり、

Y(黄)は  $\text{ZnS:Mn}$  であること、

を特徴とするマルチカラーELディスプレイ。

5. 請求項1から4までのいずれかの項に記載

エレクトロルミネセンス(EL)は、1936年にフランスで、固体である硫化亜鉛粒に交流電圧を印加した時に生ずる発光現象として発見されて以来注目されるに至ったが、その後実用化の面で難点があったことから研究開発が停滞していた。

1968年に至りアメリカで第2図(A)に示すルモセン構造と呼ばれる薄膜ELが開発されてから研究活動が再開されるようになり、1974年に至って我國の猪口らにより第2図(B)に示す二重絶縁構造の薄膜ELが開発されて以来、実用化が可能となり、1983年に量産化が達成されてからは、この二重絶縁形薄膜ELを基本として開発が進められている。

フルカラーまたはマルチカラーELパネルはその発光の形態によって次の2種に大別できる。

I: 発光層自体の発光色は白色で、発光後光が透過する所にカラーフィルターを入れるもので基本的には、第3図に示すものである。

II: 発光層自体の発光色を希望の色(R、G、B)にするもので第4図に示す積層構造になって

のマルチカラーELディスプレイにおいて、

前記の成膜はスパッタガス中に酸素ガスを混入させる半納性スパッター法により、この成膜への絶縁層の格子パターンはエッチングにより行なわれることを特徴とするマルチカラーELディスプレイ。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [産業上での利用分野]

本発明は、エレクトロルミネセンス(EL)ディスプレイと呼ばれて電界発光表示法または装置と邦訳されている表示装置に関し、従来から実用化されている表示素子としてのCRT(ブラウン管)、LCD(液晶表示)などに比較し、固体であり、薄型化の可能な点で今後の発展が期待されるディスプレイ表示装置に関する。

この為、近年では研究開発が進められ、光の3原色であるR(赤)、G(緑)、B(青)の3色もしくは複数の発光色ディスプレイの研究も盛んに進められている。

#### [従来の技術]

いる。

このタイプでは背面電極1と下部電極5との間に電界を印加すると、その電界において、発光層3から発光層を構成する材料特有の色の光を発生する。

発光色が白色のIのタイプでは第3図に示すように、基本的には2重絶縁構造を採用しているが絶縁構造、発光層、ガラス基板、フィルターの配列順序に若干の相違があり3種のタイプに分けられる。

発光層3の上、下面と側面を第1絶縁層4と第2絶縁層2で包囲して絶縁し、下部電極5と背面電極1の間に配置する点、つまり、背面電極1-第2絶縁層2-発光層3-第1絶縁層4-下部電極5の順に配置する点は白色発光層を使用する型式に共通であるが、ガラス基板6とフィルター7の配置の点が相違する。

第3図に示した基本型では、下部電極5の直下にガラス基板6が、次の最下層にはフィルター7が配置される。

第5図(A)に示すタイプAでは、背面電極1より下方に所定の間隔を保ってフィルター7が置かれガラス層6は下部電極5の上に置れる。

一方、第5図(B)に示したタイプBでは、下部電極5の直下にフィルター7が、さらに次の最下側にガラス基板6が置かれている。

また、第5図(C)のタイプCでは、背面電極1の直下の最下層にフィルター7が配置されその反対の最上層にガラス基板6が配置される。

一方、第4図に示すIIの型式の希望色発光型ELディスプレイでは、それぞれの色を発する発光層3自体が第1絶縁層4の上に載置され、この発光層3の側面と上面が第2絶縁層2に包囲され、これらの一体にされた発光層3と両絶縁層2、4が背面電極1と下部電極5の間に配置される。

第4図の希望色発生型と第5図(A)～(C)に示す白色発光型を通じ、共通な点は、ガラス基板6上に透明電極である下部電極5を配置し、次に透明な第1絶縁層4、第2絶縁層2を配置し、

$\text{SrS:Ce/CaS:Eu}$ などがあり、

白色発光層からの発光を分光するためにフィルター7を取り付ける。

第4図のマルチカラー又はフルカラー発光の場合には希望の発光色が出ているためフィルターは必要でないと考えられるが、実際には発光色の純度を向上させるためにフィルターを使用する場合がある。

[発明が解決しようとする課題]

前項で述べたIのタイプに属する、発光層自体の発光色を希望の色(R、G、B)にする方式では、色純度が悪くなる懸念がある。

一方、IIのタイプに属する発光層自体の発光色は白色とし、発光後光が透過する所にカラーフィルターを入れて希望色を分光する方式では、発光層とカラーフィルターの位置が離れていることから色がにじんでしまう傾向がある。

従来の技術では、このような問題点が未解決であったことから、Iの白色発光ELパネルについてはカラーフィルターを使用して白色光を希望色

最後に金属電極である背面電極1を取付けて構成することである。

I：絶縁層としては下記の材料が使用される。

1：低誘電率材料

$\text{SiO}_2$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{BaTa}_2\text{O}_7$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。

2：高誘電率材料

$\text{SiTiO}_3$ 、 $\text{PbTiO}_3$ 、 $\text{BaTiO}_3$ 、 $\text{PbNb}_2\text{O}_7$ 、 $\text{SrZrTiO}_6$ 。

これらの材料は単体で、あるいは複合膜として構成される。

II：一方、発光層としては、

1：第4図に示すマルチカラー又はフルカラー材料として、

R(赤)： $\text{CaS:Eu}$ 、 $\text{SrS:Eu}$

G(緑)： $\text{ZnS:TbF}$

B(青)： $\text{SrS:Ce}$ 、 $\text{ZnS:TmF}$

Y(黄)： $\text{ZnS:Mn}$

2：第3図と第5図(A)～(C)に示す白色発光層材料として

$\text{ZnS:Pr,F}$ 、 $\text{SrS:PrK}$ 、 $\text{SrS:Ce,K,Eu}$ 、

$\text{SrS:Ce,K/SrS:Eu}$ 、 $\text{SrS:Ce,Cl/ZnS:Mn}$ 、

に分光するという迂遠な方式を避け、一方IIの方式では、折角希望色発光層を使用していながら色純度を向上させるためのカラーフィルターを使用するという不合理さがある点から、カラーフィルター使用を省略できるマルチカラーELディスプレイの開発が要望されていた。

[課題を解決するための手段]

本発明では、従来の第1絶縁層に相当する層を第1絶縁層とカラーフィルターとを兼ねた単一の絶縁層フィルターで置換するが、この層以外の背面電極、第2絶縁層、発光層、下部電極、ガラス基板による積層構造と各層の材料構成などは従来のままとして課題を解決した。

具体的な手段としては、この絶縁層フィルターを $\text{SiO}_2$ もしくは $\text{SiO}_2$ とその他の絶縁物である低誘電率材料、または高誘電率材料との複合膜とし、その $\text{SiO}_2$ 系成膜中にフィルターとして機能する着色剤をドーピングした。

[実施例]

実施例 1

第1図(A)は、基本的には二重絶縁構造型薄膜EL中の白色発光型に属する本発明のマルチカラーELディスプレイの構造を示す模式側断面図である。

図中の符号4Aは、本発明の基本的な特徴である絶縁層フィルターであり、1～3と5～6は従来技術と同一の層で、1は背面電極、2は第2絶縁層、3は発光層、5は下部電極、6はガラス基板である。

本発明による絶縁層フィルター4Aを製造するには、

(1)  $\text{SiO}_2$  単独、もしくは、 $\text{SiO}_2$  とその他の絶縁物として下記の低誘電率材料または高誘電率材料との複合膜として成膜する。

1) : 低誘電率材料

$\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{BaTa}_2\text{O}_7$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、

2) : 高誘電率材料

$\text{SiTiO}_3$ 、 $\text{PbTiO}_3$ 、 $\text{BaTiO}_3$ 、 $\text{PbNb}_2\text{O}_7$ 、 $\text{SrZrTiO}_6$ 、

成膜には陰極スパッタリング法を使用しスパッタガス中に $\text{O}_2$ ガスを混入させ反応性スパッタリング

る本発明のマルチカラーELディスプレイの構造を示す模式側断面図である。図中の符号4Cは、本発明の基本的な特徴である絶縁層フィルターであり、符号1～3と5～6は従来技術および実施例1と同一であり、1は背面電極、2は第2絶縁層で、3は発光層、5は下部電極、6はガラス基板であるので、これ以上の説明は省略する。

〔発明の効果〕

従来の技術によるEL素子では、マルチカラー化、又はフルカラー化するために、通常最外側またはその近くにフィルターを装着していたが、本発明では発光層に接する絶縁層を、絶縁層とフィルターの機能を兼備する、絶縁層フィルターとしたため下記に示す効果が達成される。

- ① フィルターを装着する必要がなくなるので、その分だけEL素子を薄型にできる。
- ② 製造工程を低減できる。
- ③ 絶縁層フィルターが発光層に近接して設けられるため、色ずれが少ない。
- ④ 本発明の絶縁層フィルターを白色発光EL以

グにより成膜する。

(2) 上記の  $\text{SiO}_2$  単独、または上記複合膜の成膜中にフィルターとして機能しマルチカラー、フルカラーのための下記着色剤がドーピングされる。

着色剤

R (赤) : 塩化金

B (青) : 酸化第2銅、酸化コバルト

G (緑) :  $\text{FeO}$

Y (黄) : 酸化セリウム、酸化チタン

こうして得られた絶縁層をエッチングにより、同一平面上でX-Yの2方向に第1図(B)に示す格子状パターンを形成するように配列させる。

こうして形成された絶縁層フィルター4と第2絶縁層2とにより、発光層3が囲まれる、そこで絶縁層フィルター4の直下の下部電極と第2絶縁層2の上の背面電極との間に電界を印加し、発光層の希望部分が発光するとその部分の絶縁層フィルターの色によって発光色は分光される。

実施例 2

第1図(C)は、本発明の希望色発光型に属す

外の希望色発光ELに適用すると、従来は色純度の低下を補うために使用していた外付のフィルターを装着する必要がなくなり、EL素子の薄型化と製造工程の低減ができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(A)は、本発明を白色発光ELに適用した場合の構造を示す模式側断面図、同図(B)は絶縁層を格子状に配置したパターンを示す平面図、第1図(C)は本発明を希望色発光ELに適用した場合の構造を示す模式側断面図、第2図(A)、(B)は、それぞれ、ELディスプレイの原型としてのルモセン構造と、その後開発された二重絶縁構造ELの模式側断面図、第3図は白色発光ELの基本型の模式側断面図、第4図は希望色発光ELの構造を示す模式側断面図で、第5図(A)、(B)および(C)は、白色発光ELの代表的な構造を示す模式側断面図である。

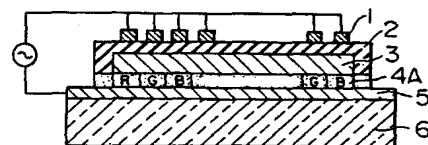
図面中の符号

- |           |            |
|-----------|------------|
| 1 : 背面電極、 | 2 : 第2絶縁層、 |
| 3 : 発光層、  | 4 : 第1絶縁層、 |

4 A、4 C：絶縁層フィルター、  
 5：下部電極、 6：ガラス基板、  
 7：フィルター。

代理人 井理士 後 藤 武 夫  
 代理人 井理士 斎 藤 春 弥  
 代理人 井理士 藤 本 誠

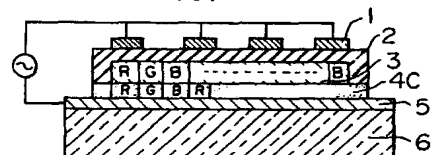
第 1 図  
(A)



(B)

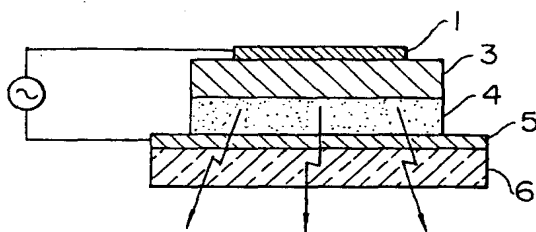
R	G	B	R	G	---
B	R	G	B	R	---
G	B	R	G	B	---
R	G	B	R	G	---

(C)

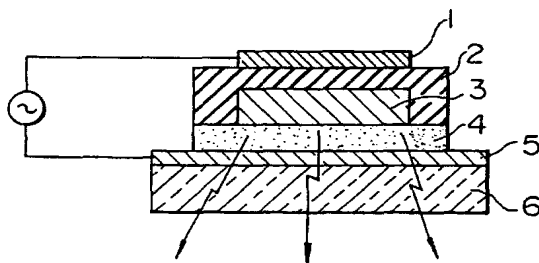


1：背面電極 5：下部電極  
 2：第2絶縁層 6：ガラス基板  
 3：発光層  
 4A、4C：絶縁層フィルター

第 2 図  
(A)

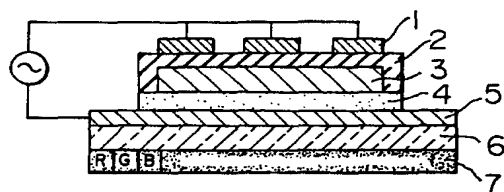


(B)



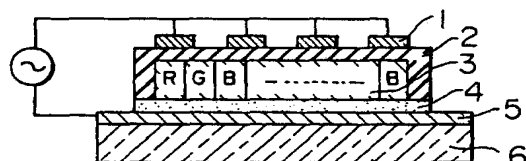
4：第1絶縁層

第 3 図



7：フィルター

第 4 図



第 5 圖

